

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-102656

(43)Date of publication of application : 09.04.2002

(51)Int.Cl.

B01D 53/86

B01J 21/06

B01J 35/02

B01J 35/06

C02F 1/32

C02F 1/72

(21)Application number : 2000-295763

(71)Applicant : NIPPON MUKI CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.2000

(72)Inventor : MASUDA RYUJI

SUETSUGU HIROYUKI

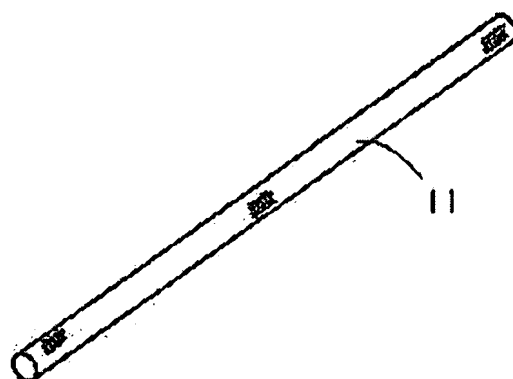
CHIBA SHIGEO

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR DECOMPOSING ORGANIC SUBSTANCE USING PHOTOCATALYTIC STRUCTURE BODY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for decomposing organic substances capable of carrying out treatment at a high flow rate while suppressing the efficiency deterioration owing to stain of a light source.

SOLUTION: The organic substance decomposition method is carried out using a photocatalytic structure body comprising an inorganic fiber sleeve as a substrate and the organic substance decomposition is carried out by filling a light transmissive reaction tube with the inorganic fiber sleeve bearing a photolysis catalyst and radiating light from the outside to the reaction tube while an object fluid to be treated being passed through the reaction tube.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.09.2007

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-102656

(P2002-102656A)

(43) 公開日 平成14年4月9日(2002.4.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I .	テ-マ-ト*(参考)
B 0 1 D 53/86	Z A B	B 0 1 J 21/06	A 4 D 0 3 7
		35/02	J 4 D 0 4 8
B 0 1 J 21/06		35/06	E 4 D 0 5 0
35/02		C 0 2 F 1/32	Z A B 4 G 0 6 9
35/06		1/72	1 0 1
審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-295763(P2000-295763)

(22) 出願日 平成12年9月28日(2000.9.28)

(71) 出願人 000232760

日本無機株式会社

東京都中央区日本橋本町二丁目6番3号

(72) 発明者 増田 竜司

岐阜県不破郡垂井町630 日本無機株式会  
社垂井工場内

(72) 発明者 末次 弘幸

岐阜県不破郡垂井町630 日本無機株式会  
社垂井工場内

(74) 代理人 100087745

弁理士 清水 善▲廣▼ (外2名)

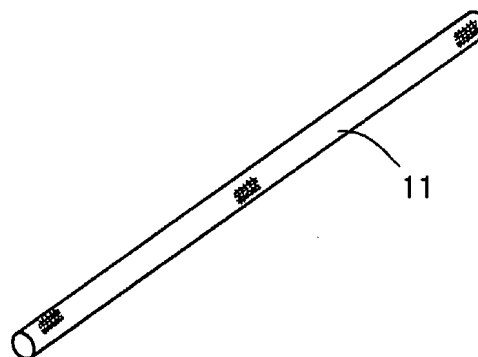
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒構造体を用いた有機物分解方法並びに分解装置

(57) 【要約】

【課題】 光源の汚れによる効率低下を抑制し、かつ大流量を処理できる有機物分解方法を提案する。

【解決手段】 無機質繊維スリーブを基材とした光触媒構造体を用いた有機物分解の方法であって、光透過性のある反応管内に光触媒を担持させた無機質繊維スリーブを充填し、該反応管内に被処理流体を通過させつつ外部から光を照射することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 無機質繊維スリーブに光触媒を担持させ賦形させた光触媒構造体を、光透過性のある反応管内に充填し、該反応管内に被処理流体を通過させつつ外部から光を照射することを特徴とする有機物分解方法。

【請求項2】 前記光触媒構造体の形状が、筒状あるいはラシヒリング状であることを特徴とする請求項1記載の有機物分解方法。

【請求項3】 前記光触媒構造体が、組成式 $AO_x$ で表される酸化物を主成分とする無機質繊維スリーブを基材とし、該基材に $BO_y$ で表される光触媒を $A-O-B$ なる結合層を介して被覆することを特徴とする請求項1または2の何れかに記載の有機物分解方法。

【請求項4】 前記無機質繊維スリーブが酸化珪素を主成分とする無機質繊維で構成されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載の有機物分解方法。

【請求項5】 前記光触媒は、主成分が酸化チタンであることを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の有機物分解方法。

【請求項6】 前記光透過性のある反応管の材質が、ガラス、石英ガラス、フッ素樹脂の何れかであることを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の有機物分解方法。

【請求項7】 光透過性のある反応管内に、無機質繊維スリーブに光触媒を担持させ賦形させた光触媒構造体を充填し、該反応管の外部に光源を備えるようにしたことを特徴とする有機物分解装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無機質繊維スリーブを基材とした光触媒構造体を用いた気相や液相での有機物分解方法並びに分解装置に関する。さらに詳しくは、比較的長寿命で大処理量が可能な光触媒式有機物分解方法及び分解装置を提供することを目的とする。

## 【0002】

【従来の技術】従来、無機質繊維スリーブを基材とした光触媒構造体は、形状保持性が高く、高い反応活性を有し、比較的軽量な材料として、気相や液相中の有機物分解に用いられている。この光触媒構造体を有機物分解に使用する方法として、特開平10-28867号公報に記載されているように、筒状に賦形した光触媒構造体を処理流体の経路である反応管の中に設置し、さらに筒状の光触媒構造体の中に光源を配置する方法、いわゆる内部照射方式が一般にとられてきた。この方法は、反応サイトである光触媒構造体と処理流体が効率良く接触することや、光源と光触媒構造体が比較的近接しているため光エネルギーを効率良く利用できることなどの利点があった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記内

部照射式では光源が気体や液体などの処理流体に直接暴露されるため、光源の構成材であるガラス管の表面などが徐々に汚れ、時間とともに効率が低下するといった問題があった。特に処理流体が液相である場合、液相中のCaなどの無機成分によって表面汚れが大きく、長期間の連続使用は困難であった。また、流体経路内に光源があるため構造抵抗が大きく、大きな流量をとることができないといった欠点があった。本発明は、これら従来技術の欠点を解消し、光源の汚れによる効率低下を抑制し、かつ大流量を処理できる有機物分解方法を提案する。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記欠点を解決するため鋭意検討の結果、光源を反応管の外部に配置し、反応管の中に光触媒構造体を充填させることにより、光源の汚れによる効率低下を抑制し、かつ大流量を処理できることを見出し、本発明を完成させた。即ち、本発明の有機物分解方法は請求項1に記載の通り、無機質繊維スリーブを基材とした光触媒構造体を用いた有機物分解の方法であって、光透過性のある反応管内に光触媒を担持させた無機質繊維スリーブを充填し、該反応管内に被処理流体を通過させつつ外部から光を照射することを特徴とする。請求項2に記載の有機物分解方法は、請求項1記載の有機物分解方法において、前記光触媒構造体の形状が、筒状あるいはラシヒリング状であることを特徴とする。請求項3に記載の有機物分解方法は、請求項1または2の何れかに記載の有機物分解方法において、前記光触媒構造体が、組成式 $AO_x$ で表される酸化物を主成分とする無機質繊維スリーブを基材とし、該基材に $BO_y$ で表される光触媒を $A-O-B$ なる結合層を介して被覆することを特徴とする。請求項4に記載の有機物分解方法は、請求項1乃至3の何れかに記載の有機物分解方法において、前記無機質繊維スリーブが酸化珪素を主成分とする無機質繊維で構成されていることを特徴とする。請求項5に記載の有機物分解方法は、請求項1乃至4の何れかに記載の有機物分解方法において、前記光触媒は、主成分が酸化チタンであることを特徴とする。請求項6に記載の有機物分解方法は、請求項1乃至5の何れかに記載の有機物分解方法において、前記光透過性のある反応管の材質が、ガラス、石英ガラス、フッ素樹脂の何れかであることを特徴とする。本発明の有機物分解装置は請求項7に記載の通り、光透過性のある反応管内に、無機質繊維スリーブに光触媒を担持させ賦形させた光触媒構造体を充填し、該反応管の外部に光源を備えることを特徴とする。

## 【0005】

【発明の実施の形態】前記無機質繊維スリーブは、筒状の形状を達成するためには予め管状に編んだ繊維加工品を用いる必要があり、この無機質繊維スリーブの内径(mm)及び単重(g/m)は、特に限定されるもので

はないが、取り扱い性や酸化物の担持量の関係から、1～100mm、1～300g/m、特に2～50mm、2～130g/mが好ましい。

【0006】また、無機質繊維スリーブの材質は、ガラスやセラミック等、主成分としてA=Si、Al、Ti、Zr等の酸化物を有するものであればよい。なかでも、酸化物薄膜と強固な結合を形成できる酸化珪素を主成分とした無機質繊維体が好ましい。ここでいう、酸化珪素を含む無機質繊維とは、例えば、石英ガラス、高石英ガラス、Eガラス、Cガラス、Sガラス、Aガラス等からなる繊維が挙げられるが、経済性からEガラス繊維が好ましい。無機質繊維の平均繊維径は、特に限定されるものではないが、製造可能でしかも繊維体に加工するのが容易であることから、0.1～20ミクロンが好ましい。

【0007】前記光触媒としては、B=Ti、Znなどの酸化物等、数多くのものが提案されているが、分解効率や安全性、安定性の点から酸化チタンとする。また、該酸化チタンに、白金、パラジウム、ロジウム、金、銀、銅等の貴金属あるいはそれらの貴金属塩類を担持させても良い。

【0008】反応管は、外部に設置した光源の光エネルギーを内部の光触媒構造体に到達させることが必要であるため、光透過性の材質を用いる。主にガラス、石英ガラス、光透過型フッ素樹脂などの材質が有効である。特に液相系で用いる場合には、汚れを防止するために光透過型フッ素樹脂の使用が効果的である。

【0009】光源は、低圧水銀灯や殺菌灯あるいはブラックライト蛍光灯等を用いるとよいが、反応速度を考慮しなければ一般蛍光灯でもかまわない。

【0010】

【実施例】次に、より具体的な実施例を比較例と共に説明する。

(実施例1) 内径5mmφのEガラス繊維スリーブに酸化チタンを担持させた光触媒構造体を、1mの長さに切断し円筒状光触媒構造体11を作製した。この構造体を内径4.5mmφの光透過型フッ素樹脂製反応管2の中に充填した。光源3は三共電気(株)製殺菌ランプGL-40を用い反応管2の外部に配置した。

【0011】この反応管2にトリクロロエチレンを含む排水をポンプで送り、このときの通過流量とトリクロロエチレン分解率を測定した。結果、表1に示すようにトリクロロエチレン分解率はほとんど低下することなく、処理流量を15l/minと大きくすることが可能とな\*

\*った。また、3000時間経過後の分解率もほとんど低下することなく、長寿命であることが明らかになった。

ここで、図1は、本実施例の円筒状光触媒構造体の外観図である。また、図2は、前記円筒状光触媒構造体を組み込んだ有機物分解方法の一例である。

【0012】(実施例2) 内径5mmφのEガラス繊維スリーブに酸化チタンを担持させた光触媒構造体を、20mmの長さに切断しラシヒリング状光触媒構造体12を作製した。この構造体を内径4.5mmφの光透過型フッ素樹脂製反応管2の中に充填した。光源3は三共電気(株)製殺菌ランプGL-40を用い反応管2の外部に配置した。

【0013】この反応管2にトリクロロエチレンを含む排水をポンプで送り、このときの通過流量とトリクロロエチレン分解率を測定した。結果、表1に示すようにトリクロロエチレン分解率はほとんど低下することなく、処理流量を10l/minと大きくすることが可能となった。また、3000時間経過後の分解率もほとんど低下することなく、長寿命であることが明らかになった。ここで、図3は本実施例のラシヒリング状光触媒構造体の外観図である。また、図4は、前記ラシヒリング状光触媒構造体を組み込んだ有機物分解方法の一例である。

【0014】(比較例) 比較例として、従来の内部照射方式について説明する。内径40mmφのEガラス繊維スリーブに酸化チタンを担持させた光触媒構造体を、1mの長さに切断し大円筒状光触媒構造体13を作製した。この構造体を内径4.5mmφの光透過型フッ素樹脂製反応管2の中に充填した。光源3は三共電気(株)製殺菌ランプGL-40を用い大円筒状光触媒構造体13の内部に配置した。

【0015】この反応管2にトリクロロエチレンを含む排水をポンプで送り、このときの通過流量とトリクロロエチレン分解率を測定した。結果、表1に示すようにトリクロロエチレン分解率はほとんど変わらないが、処理流量が3l/minと非常に小さく大流量処理には不向きであることが明らかになった。また、3000時間経過後の分解率は、初期の1/2と小さくなり、光源の汚れによる性能低下が起こっていることが明らかになった。ここで、図5は本比較例の大円筒状光触媒構造体の外観図である。また、図6は、前記大円筒状光触媒構造体を組み込んだ内部照射方式の比較例である。

【0016】

【表1】

項目	試験開始初期		3000h経過後	
	分解率(%)	流量(l/min)	分解率(%)	流量(l/min)
実施例1	78	15	77	14
実施例2	82	10	80	10
比較例	80	3	41	2

【0017】

※つ大処理量が達成可能な光触媒式有機物分解方法と分解装置を提供することができる。

【発明の効果】このように、本発明によれば、長寿命か※50

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に用いる円筒状光触媒構造体の一例を示したものである。

【図2】 本発明の有機物分解方法の一例を示したもので、円筒状光触媒構造体を充填した反応管の外部に光源を配置したものである。

【図3】 本発明に用いるラシヒリング状光触媒構造体の一例を示したものである。

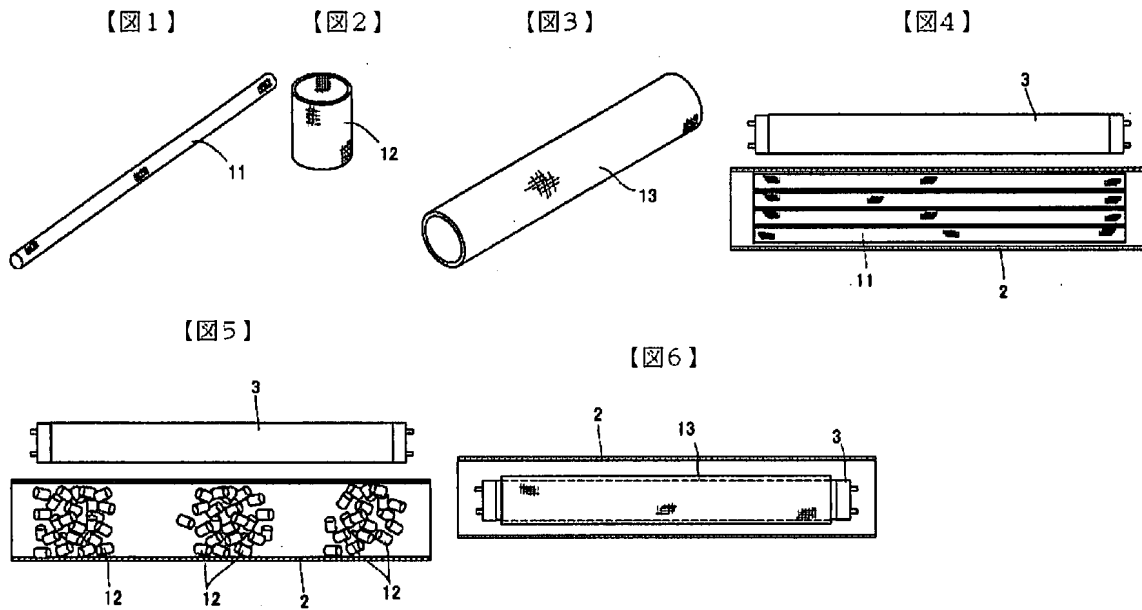
【図4】 本発明の有機物分解方法の一例を示したもので、ラシヒリング状光触媒構造体を充填した反応管の外部に光源を配置したものである。

【図5】 比較例に用いた大円筒状光触媒構造体の一例を示したものである。

【図6】 比較例の有機物分解方法の一例を示したもので、大円筒状光触媒構造体の内部に光源を配置したものである。

## 【符号の説明】

- 2 反応管  
3 光源  
11 円筒状光触媒構造体  
12 ラシヒリング状光触媒構造体  
13 大円筒状光触媒構造体



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

C02F 1/32  
1/72

識別記号

ZAB  
101

FI

B01D 53/36

テーマコード(参考)

ZABG  
J

(72)発明者 千葉 茂男

岐阜県不破郡垂井町630 日本無機株式会社  
垂井工場内

Fターム(参考) 4D037 AA11 AB02 AB14 BA18 BB09  
CA11 CA16  
4D048 AA11 AA17 AB03 BA03Y  
BA06X BA07X BA08Y BA10Y  
BA12X BA16Y BA30Y BA31Y  
BA33Y BA34Y BA41X BA42Y  
BB05 BB08 CA01 CC63 EA01  
4D050 AA12 AB11 AB19 BC06 BC09  
BD02  
4G069 AA03 BA01A BA02A BA02B  
BA04A BA04B BA05A BA14A  
BA14B BA48A BB02A BB04A  
BC32A BC33A BC35A BC70A  
BC71A BC72A BC75A CA02  
CA05 CA10 CA19 DA06 EA02X  
EA02Y EA06 EB08

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a cracking unit at the organic substance decomposition approach list in the gaseous phase and the liquid phase using the photocatalyst structure which used the inorganic fiber sleeve as the base material. It is comparatively long lasting and aims still more detailed at offering the photocatalyst type organic substance decomposition approach and cracking unit in which large throughput is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the photocatalyst structure which used the inorganic fiber sleeve as the base material has high configuration holdout, has high labile, and is used for the organic substance decomposition in a gaseous phase or the liquid phase as a comparatively lightweight ingredient. As an approach of using this photocatalyst structure for organic substance decomposition, the photocatalyst structure which carried out size enlargement to tubed was installed into the coil which is the path of a processing fluid, and, generally the approach of arranging the light source in the further tubed photocatalyst structure and the so-called internal irradiation method have been taken as indicated by JP,10-28867,A. This approach had advantages, like that the photocatalyst structure which is a reaction site, and a processing fluid contact efficiently, or since the light source and the photocatalyst structure are comparatively close, light energy can be used efficiently.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by said internal irradiation formula, since the light source was directly exposed to processing fluids, such as a gas and a liquid, there was a problem that effectiveness fell [ the front face of the glass tube which is the component of the light source etc. ] with dirt and time amount gradually. When especially a processing fluid was the liquid phase, surface dirt was large by mineral constituents, such as calcium in the liquid phase, and prolonged continuous duty was difficult. Moreover, there was a fault that structure resistance is strong since the light source is in a fluid path, and a big flow rate could not be taken. This invention proposes the organic substance decomposition approach that the fault of these conventional technique is canceled, and the degradation by the dirt of the light source is controlled, and a large flow rate can be processed.

[0004]

[Means for Solving the Problem] this invention persons completed a header and this invention for the degradation by the dirt of the light source being controlled, and a large flow rate being processed wholeheartedly by arranging the light source to the exterior of a coil and making it filled up with the photocatalyst structure into a coil as a result of examination in order to solve said fault. That is, it is characterized by irradiating light from the exterior, the organic substance decomposition approach of this invention being filled up with the inorganic fiber sleeve which made the photocatalyst support within [ which is the approach of organic substance decomposition using the photocatalyst structure which used the inorganic fiber sleeve as the base material, and has light transmission nature a passage according to claim 1 ] a reaction, and passing a processed fluid within [ this ] a reaction. The organic

substance decomposition approach according to claim 2 is characterized by the configuration of said photocatalyst structure having the shape of tubed or Raschig ring in the organic substance decomposition approach according to claim 1. The organic substance decomposition approach according to claim 3 uses as a base material the inorganic fiber sleeve to which said photocatalyst structure uses as a principal component the oxide expressed with an empirical formula  $AO_x$  in the organic substance decomposition approach given in any of claims 1 or 2 they are, and it is characterized by covering the photocatalyst expressed with this base material by  $BO_y$  through the binder course which becomes A-O-B. The organic substance decomposition approach according to claim 4 is characterized by consisting of inorganic fibers to which said inorganic fiber sleeve uses oxidation silicon as a principal component in the organic substance decomposition approach given in any [ claim 1 thru/or ] of 3 they are. The organic substance decomposition approach according to claim 5 is characterized by the principal component of said photocatalyst being titanium oxide in the organic substance decomposition approach given in any [ claim 1 thru/or ] of 4 they are. It is characterized by the quality of the material of the coil with which the organic substance decomposition approach according to claim 6 has said light transmission nature in the organic substance decomposition approach given in any [ claim 1 thru/or ] of 5 they are being in any of glass, quartz glass, and a fluororesin. It is characterized by filling up the organic substance cracking unit of this invention with the photocatalyst structure which the photocatalyst was made to support within [ with light transmission nature ] a reaction, and was made it to carry out size enlargement to an inorganic fiber sleeve a passage according to claim 7, and equipping the exterior of this coil with the light source.

[0005]

[Embodiment of the Invention] Although it is necessary to use the textile finishing article beforehand knit in the shape of tubing and especially the bore (mm) and single pile (g/m) of this inorganic fiber sleeve are not limited in order for said inorganic fiber sleeve to attain a tubed configuration, 2-50mm and 2 - 130 g/m are especially desirable one to 300 g/m 1-100mm from the relation of the amount of support of handling nature or an oxide.

[0006] Moreover, the quality of the material of an inorganic fiber sleeve should just have oxides, such as  $A=Si$ , and aluminum, Ti, Zr, for glass, a ceramic, etc. as a principal component. The inorganic fiber object which used as the principal component the oxidation silicon which can form an oxide thin film and firm association especially is desirable. The inorganic fiber containing oxidation silicon here has economical efficiency to desirable E glass fiber, although the fiber which consists of quartz glass, Takaishi English glass, E glass, C glass, S glass, A glass, etc. is mentioned. Although not limited, since especially the diameter of average fiber of an inorganic fiber is easy to be able to manufacture and to process it into a fiber object moreover, its 0.1-20 microns are desirable.

[0007] As said photocatalyst, although many things are proposed, let oxide, such as  $B=Ti$  and Zn, etc. be titanium oxide from the point of decomposition effectiveness, safety, and stability. Moreover, this titanium oxide may be made to support noble metals or those noble-metals salts, such as platinum, palladium, a rhodium, gold, silver, and copper.

[0008] Since a coil needs making the light energy of the light source installed outside reach the internal photocatalyst structure, the quality of the material of light transmission nature is used. The quality of the material of glass, quartz glass, a light transmission mold fluororesin, etc. is mainly effective. When using especially by the liquid phase system, in order to prevent dirt, use of a light transmission mold fluororesin is effective.

[0009] Although the light source is good to use a low pressure mercury lamp, germicidal lamp glass or a black light fluorescent lamp, etc., if a reaction rate is not taken into consideration, a common fluorescent lamp is sufficient as it.

[0010]

[Example] Next, a more concrete example is explained with the example of a comparison.

(Example 1) The photocatalyst structure which made the E-glass-fiber sleeve with a bore [  $\phi$  ] of 5mm support titanium oxide was cut in die length of 1m, and the cylindrical photocatalyst structure 11 was produced. It was filled up with this structure into the coil 2 made of a light transmission mold



fluororesin with a bore [  $\phi$  ] of 45mm. the light source 3 -- the product made from Sankyo Electrical and electric equipment -- it has arranged to the exterior of a coil 2 using germicidal-lamp GL-40. [0011] Delivery, and the passage flow rate and trichloroethylene cracking severity at this time were measured for the wastewater which contains a trichloroethylene in this coil 2 with the pump. As shown in a result and Table 1, most trichloroethylene cracking severity became possible [ enlarging a processing flow rate with 15 l/min ], without falling. Moreover, the long lasting thing became clear, without most cracking severity after 3000-hour progress falling. Here, drawing 1 is the external view of the cylindrical photocatalyst structure of this example. Moreover, drawing 2 is an example of the organic substance decomposition approach incorporating said cylindrical photocatalyst structure. [0012] (Example 2) The photocatalyst structure which made the E-glass-fiber sleeve with a bore [  $\phi$  ] of 5mm support titanium oxide was cut in die length of 20mm, and the Raschig ring-like photocatalyst structure 12 was produced. It was filled up with this structure into the coil 2 made of a light transmission mold fluororesin with a bore [  $\phi$  ] of 45mm. the light source 3 -- the product made from Sankyo Electrical and electric equipment -- it has arranged to the exterior of a coil 2 using germicidal-lamp GL-40.

[0013] Delivery, and the passage flow rate and trichloroethylene cracking severity at this time were measured for the wastewater which contains a trichloroethylene in this coil 2 with the pump. As shown in a result and Table 1, most trichloroethylene cracking severity became possible [ enlarging a processing flow rate with 10 l/min ], without falling. Moreover, the long lasting thing became clear, without most cracking severity after 3000-hour progress falling. Here, drawing 3 is the external view of the Raschig ring-like photocatalyst structure of this example. Moreover, drawing 4 is an example of the organic substance decomposition approach incorporating said Raschig ring-like photocatalyst structure.

[0014] (Example of a comparison) The conventional internal irradiation method is explained as an example of a comparison. The photocatalyst structure which made the E-glass-fiber sleeve with a bore [  $\phi$  ] of 40mm support titanium oxide was cut in die length of 1m, and the great-circle tubed photocatalyst structure 13 was produced. It was filled up with this structure into the coil 2 made of a light transmission mold fluororesin with a bore [  $\phi$  ] of 45mm. the light source 3 -- the product made from Sankyo Electrical and electric equipment -- it has arranged inside the great-circle tubed photocatalyst structure 13 using germicidal-lamp GL-40.

[0015] Delivery, and the passage flow rate and trichloroethylene cracking severity at this time were measured for the wastewater which contains a trichloroethylene in this coil 2 with the pump. Although trichloroethylene cracking severity hardly changed as shown in a result and Table 1, it became clear that a processing flow rate is very as small as 3 l/min, and it is unsuitable for large flow rate processing. Moreover, the cracking severity after 3000-hour progress became small with one half of the first stages, and it became clear that the degradation by the dirt of the light source has happened. Here, drawing 5 is the external view of the great-circle tubed photocatalyst structure of this example of a comparison. Moreover, drawing 6 is the example of a comparison of the internal irradiation method incorporating said great-circle tubed photocatalyst structure.

[0016]

[Table 1]

項目	試験開始初期		3000h経過後	
	分解率(%)	流量(l/min)	分解率(%)	流量(l/min)
実施例1	78	15	77	14
実施例2	82	10	80	10
比較例	80	3	41	2

[0017]

[Effect of the Invention] Thus, according to this invention, the photocatalyst type organic substance decomposition approach and cracking unit which can attain [ long lasting and ] large throughput can be offered.

[Translation done.]